العلاقة الصرفية بين الجذور والأوزان (تصنيف جديد لجذور اللغة العربية)

عبدالله بن عبدالرحمن الزامل
معهد بحوث الحاسب والإلكترونيات
مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية
http://www.kacst.edu.sa | http://ceri.kacst.edu.sa | azamil@kacst.edu.sa

شكر خاص إلى ...

- اللجنة المنظمة للندوة
- مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

ا.د. فايز الحرقان	د. منصور الغامدي
د. إبراهيم الخراشي	د. أشرف الخيري
د. محمد الكنهل	ا.د. محمد الحناش

مدخل

- أهمية دراسة جذور اللغة العربية
- مكانة الجذور في اللغة العربية

الهدف من الدراسة

- مدخل لدراسة الجذور من الناحيتين الصوتية والصرفية
- محاولة لإعادة تصنيف الجذور بدقة تتناسب مع دقة الخوارزميات الحاسوبية.
- الهدف النهائي منها هو اقتراح تصنيف جديد للجذور العربية مبني على تصنيف علماء الصرف الأوائل.
- وسيلة مهمة لحصر وترتيب قواعد الإعلال والإبدال.

منهج البحث

- مشاكل الإعلال والإبدال في خوارزميات توليد المفردات
- كثرة قواعد الإعلال والإبدال وتداخلها
- بعد تطبيق هذا التصنيف زال هذا التعقيد والتعارض
- من الخوارزميات إلى البيانات
- تعميم خوارزمية التوليد
- نسبة دقة خوارزميات التوليد (٩٩,٨٩%)
- الكلمات الشاذة تم استثناؤها في قائمة منفردة.

الأصوات العربية

- القواعد الصوتية: الإدغام، المد، التشديد
- القواعد الإملائية: كتابة الهمزة، التشكيل.
- حروف العلة : (ا ، و ، ي)
- حرف الهمزة : (ء)
- الحروف المشدّدة : (أيّ حرفين متكررين)
- حروف الإبدال في أوزان الافتعال : (ص ، ض ، ط ، ظ ، د ، ذ ، ز)
- حروف الإدغام : (ن ، م)

التصنيف الأصلي

- التصنيف الأصلي يعتمد على الفعل الماضي المجرد

١. الصحيح: الذي يخلو من حروف العلة في أصوله:
   - **سالم** : ما خلت أصوله من الهمز والتضعيف : كتب
   - **مضاعف** : مدّ
   - **مهموز**
     - مهموز الفاء : أكل
     - مهموز العين : لؤم
     - مهموز اللام : خطئ

٢. المعتل: الذي يحتوي على حرف علة أو أكثر في أصوله:
   - معتل الفاء (**مثال**) : وصل
   - معتل العين (**أجوف**) : قال
   - معتل اللام (**ناقص**) : بقي
   - معتل الفاء مع اللام (**لفيف مفروق**) : وفى
   - معتل العين مع اللام (**لفيف مقرون**) : طوى

ملاحظات على التصنيف الأصلي

- الفعل الماضي المجرد لا يفصح –أحياناً- عن الحروف الأصلية للكلمة مثال : الفعل الماضي (قام) أصله (ق و م) فهو أجوف واوي.
- ما ينطبق على الأفعال ينطبق على غيرها من أصناف الكلم من حيث الإعلال والإبدال
- نسبة هذا التصنيف إلى الجذور يؤدي إلى تعميم قواعد الإعلال والإبدال على جميع أصناف الكلم وهو المطلوب.
- هذا التصنيف غير دقيق حيث يلحق الفعل الذي اجتمع فيه أكثر من صفة بالصفة الغالبة فيه وهذا ينافي الدقة

الدراسات السابقة

- طريقة قوائم الكلمات المخزنة (Table Lookup)
- الطريقة اللغوية (Linguistics)
- الطريقة الرياضية (Combinatorial)
- طريقة الأوزان (Pattern-Based)*

* د. عماد الصغير

التصنيف المقترح

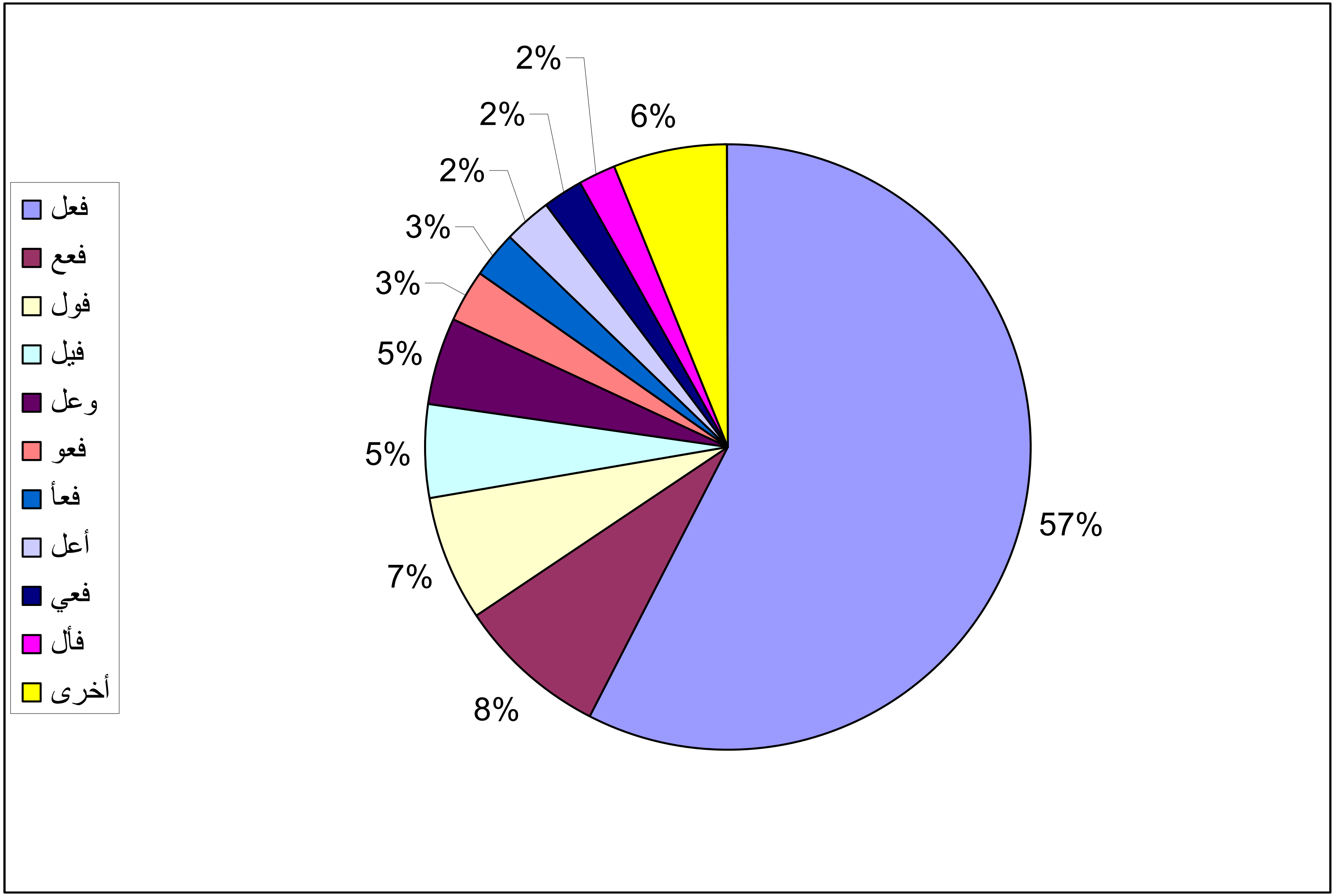
- مبني على طريقة الميزان الصرفي
- تبقى حروف العلة والهمزة على حالها وتستبدل باقي الحروف بـ (ف ع ل) على التوالي
- الفاء للحرف الأول والعين للحرف الثاني واللام للحرف الثالث
- يضاف حرف لام آخر لما زاد عن الثلاثي من الجذور
- في حالة تساوي الحرفين الأخيرين -وهي حالة التضعيف - يوضع بدل اللام عين أخرى.
- الجذر (ضرب) من نوع (فعل)
- الجذر (قول) من نوع (فول)
- الجذر (مدد) من نوع (فعع)
- الجذر (أمر) من نوع (أعل)
- حالات خاصة:
  - حروف الإبدال (ص، ض، د، ذ) / أوزان الافتعال
  - حروف الإدغام (م، ن) / أوزان الانفعال

جدول التصنيف الأصلي والتصنيف المقترح للجذور

هذا الجدول يبين الأنواع العشرة الأولى الأكثر تكراراً من عينة حجمها (4680) جذر ثلاثي، ويصنفها حسب التصنيف المقترح مع ما يقابله من التصنيف الأصلي، وهي مرتبة تنازلياً حسب كثرة الجذور من الصنف الواحد، علما أن عدد الأنواع هو ثمانية وثلاثون نوعاً، عشرة منها ليس فيها إلا مثال واحد فقط.

مسلسل	مثال	التصنيف الأصلي	التصنيف المقترح	التكرار	نسبة التكرار
1	ك ت ب	سالم	فعل	2696	57.61%
2	س ر ر	مضعف	فعع	373	7.97%
3	ق و ل	أجوف واوي	فول	309	6.60%
4	ب ي ت	أجوف يائي	فيل	239	5.11%
5	و ث ق	مثال واوي	وعل	223	4.76%
6	ح ف و	ناقص واوي	فعو	124	2.65%
7	ب ر أ	مهموز اللام	فعأ	122	2.61%
8	أ ب د	مهموز الفاء	أعل	111	2.37%
9	ب ق ي	ناقص يائي	فعي	103	2.20%
10	ث أ ر	مهموز العين	فأل	88	1.88%
11	-	-	أخرى	292	6.24%
			المجموع	4680	100%

رسم بياني يوضح تكرار أنواع الجذور



ربط أنواع الجذور بالأوزان المعدّلة

نوع الجذر								
رقم الوزن	فعل	فعع	فول	فيل	وعل	فعو	فعأ	...
1	فَعلَ	فَع	فالَ	فالَ	فَعلَ	فَعا	فَعلَ	
2	فَعلَ	فَع	فَعلَ	فَعلَ	فَعلَ	فَعو	فَعؤَ	
3	فَعلَ	فَع	فَالَ	فالَ	فَعلَ	فَعي	فَعئَ	
4	فَعلَ	فَعلَ	فَعلَ	فَعلَ	فَعلَ	فَعى	فَعلَ	
5	فاعلَ	فاع	فاعلَ	فاعلَ	فاعلَ	فاعى	فاعلَ	
6	أَفْعلَ	أَفَع	أَفالَ	أَفالَ	أَفْعلَ	أَفْعى	أَفْعلَ	
7	تَفَعلَ	تَفَعلَ	تَفَعلَ	تَفَعلَ	تَفَعلَ	تَفَعى	تَفَعلَ	
...	...	...	...	...	...	...	...	
	الوزن الأصلي	^ الوزن المعدّل بعد تطبيق قواعد الإعلال والإبدال ^						

حالات الوزن (افتعل) مع أنواع الجذور

نوع الجذر								
فاء الجذر	فعل	فعع	فول	فيل	وعل	فعو	فعأ	...
ص	افطعل	افْطع	افْطال	افْطال	افطعل	افْطعى	افطعل	
ط	اطعل	اطع	اطّال	اطّال	اطعل	اطعى	اطعل	
ظ	اظعل	اظعل	اظعل	اظعل	اظعل	اظعل	اظعل	
ز	افدعل	افْدع	افدعل	افدال	افدعل	افْدعى	افدعل	
...	...	...	...	...	...	...	...	

هذا الجدول يحوي عينة من حالات الوزن (افتعل) الذي يتأثر بالحروف (ص، ض، ط، ظ، د، ذ، ز) بعد تطبيق قواعد الإعلال والإبدال عليها وربطها بالتصنيف المقترح للجذور.

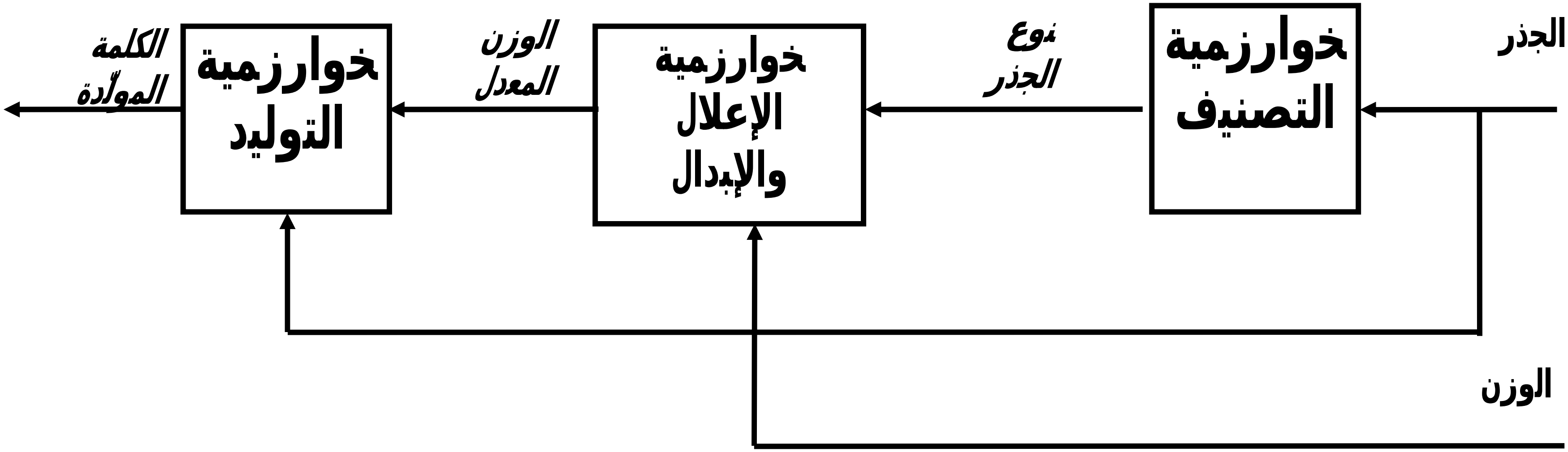
فوائد التصنيف الجديد

١. حصر الأسباب المؤثرة في الإعلال والإبدال.
٢. زيادة الدقة في تصنيف الجذور مما يقلل من الأخطاء.
٣. تعميم التصنيف على جميع أنواع الكلم.
٤. معرفة الحروف الأصلية للكلمة.
٥. حصر جميع قواعد الإعلال والإبدال.
٦. تيسير البحوث الإحصائية في عمق اللغة العربية.
٧. تسيهل تعليم اللغة العربية لغير الناطقين بها.
٨. تطوير علم الصرف.
٩. تبسيط خوارزميات التحليل والتوليد الصرفي.
١٠. يمكن معرفة نوع الجذر آلياً عن طريق خوارزمية التصنيف.

خوارزمية التصنيف

- تحليل الجذر المدخل ومعرفة نوعه وتصنيفه
- الدخل :(الجذر)
- الخرج :(نوع الجذر)
- دقة عالية في تحديد نوع الجذر فلا يوجد هناك اكثر من احتمال واحد.
- تأخذ المستوى الأول في عمليات التوليد.
- يرسل الجذر إلى هذه الخوارزمية أولاً ثم إلى خوارزميات الإعلال والإبدال ثم إلى خوارزميات التوليد.

مخطط خوارزمية تصنيف الجذور وموقعها من خوارزميات التوليد

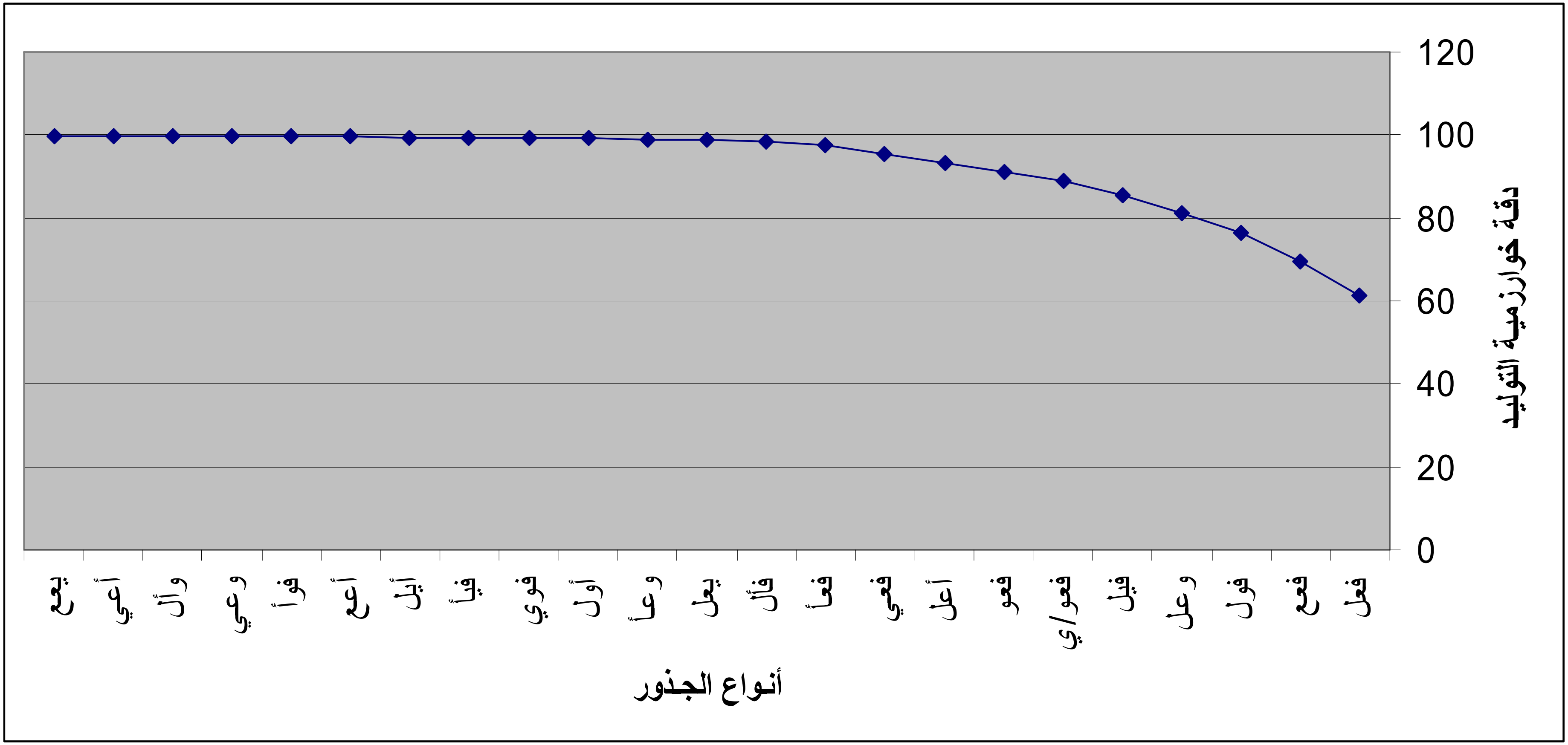


الجذر
خوارزمية التصنيف
نوع الجذر
خوارزمية الإعلال والإبدال
الوزن المعدل
خوارزمية التوليد
الكلمة المولّدة
الوزن

خوارزمية التوليد

- خوارزمية لتوليد الأفعال من الجذور الثلاثية
  - قائمة الجذور (٤٦٨٠) جذر
  - قائمة الأوزان (١٤) وزن
  - جدول لقواعد الإعلال والإبدال (٤٧٦) قاعدة
- التتيجة: توليد (١٥٩٨٣) فعل ماضي.
- لوحظ أنه كلما تم إضافة قاعدة جديدة للإعلال والإبدال باستخدام التصنيف الجديد كلما ازدادت دقة الخوارزمية

ارتفاع نسبة الدقة لخوارزميات توليد الأفعال باستخدام التصنيف الجديد



أنواع الجذور مع عدد الأفعال التي تولدها والنسبة المئوية من مجموع الأفعال

نوع الجذر	عدد الأفعال	النسبة المئوية	النسبة المئوية التراكمية
فعل	9821	61.45	61.45
فعع	1297	8.11	69.56
فول	1094	6.84	76.41
وعل	765	4.79	81.19
فيل	704	4.40	85.60
فعوا/ي	516	3.23	88.83
فعو	380	2.38	91.20
أعل	347	2.17	93.37
فعي	340	2.13	95.50
فعأ	321	2.01	97.51
فأل	142	0.89	98.40
يعل	51	0.32	98.72
وعأ	36	0.23	98.94
أول	25	0.16	99.10
فوي	21	0.13	99.23
فيأ	20	0.13	99.36
أيل	19	0.12	99.47
أعع	18	0.11	99.59
فوأ	15	0.09	99.68
وعي	13	0.08	99.76
وأل	10	0.06	99.82
أعي	8	0.05	99.87
يعع	4	0.03	99.89

خاتمة

يمكن تطبيق هذا التصنيف على ما يلي:

١. بقية أوزان الفعل الماضي.
٢. أوزان الفعل المضارع وما يتصل به من ضمائر.
٣. أوزان فعل الأمر.
٤. أوزان الأسماء.
٥. أوزان المصادر.
٦. أوزان المشتقات.
٧. تصنيف الجذور الرباعية بنفس طريقة تصنيف الجذور الثلاثية.
٨. حصر جميع حالات الإعلال والإبدال وبالتالي حل مشكلة الإعلال والإبدال.
٩. التحليل الصرفي الآلي للكلمات.
١٠. التوليد الصرفي الآلي للكلمات.
١١. معرفة الحروف الأصلية للجذر بمعرفة حروفه المبدلة.